Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Лекция 2

Фотометрия Бугера, Ламберта, Бера

Лектор: Смирнов П.А.

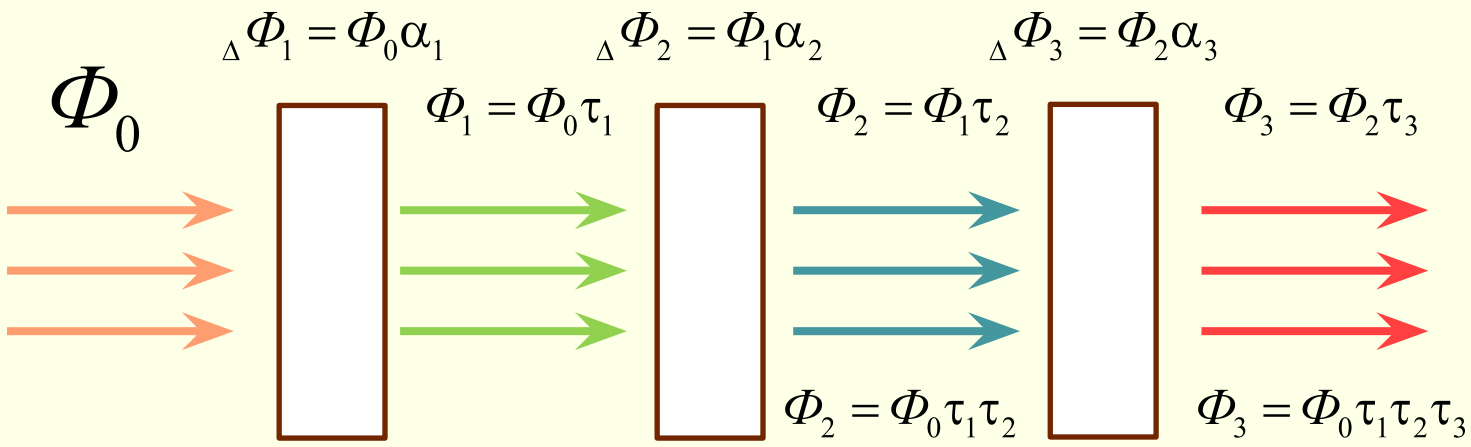
E-mail: SmirnovPA@mpei.ru
Mob: 8-910-443-75-52

Ламберт, Иоганн Генрих

- Теория расчёта диффузных поверхностей
- Определение основного фотометрического соотношения (как его называет сам Ламберт)
- Математическое описание распространения лучей в атмосфере
- «*Photometria, sive de gradilus luminis*» (1760 г. Тогда же, когда и книга Бугера)

Johann Heinrich Lambert; 26.08.1728, Мюлуз, Эльзас – 25.09.1777, Берлин

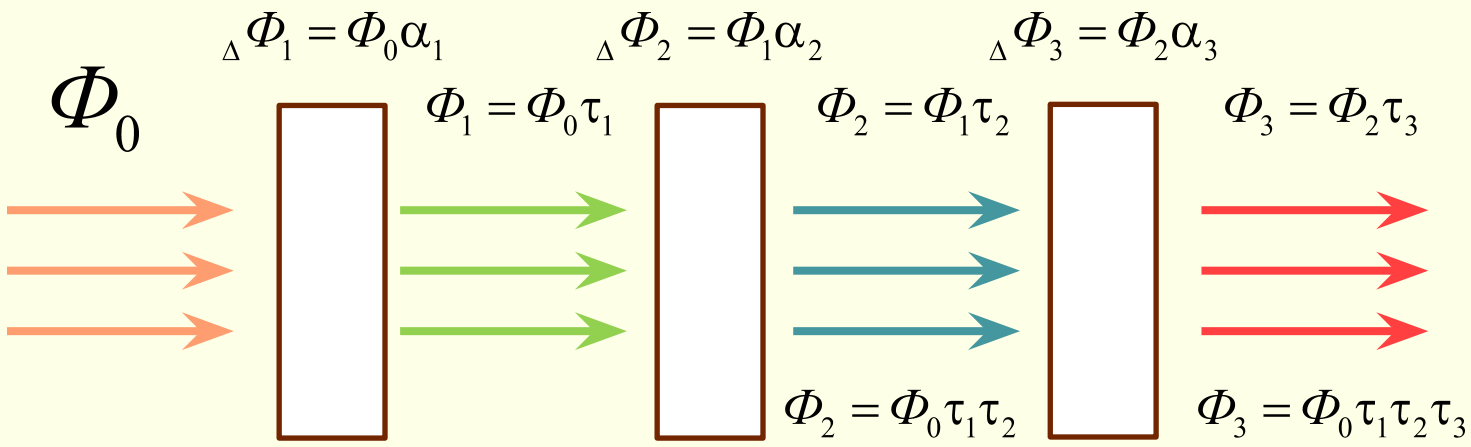
Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$\Phi_1 = \Phi_0 - {}_\Delta\Phi_1$$

$$\tau_1 = \frac{\Phi_1}{\Phi_0}; \alpha_1 = \frac{{}_\Delta\Phi_1}{\Phi_0}$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau$$

толщина пластины пусть будет $= 1$

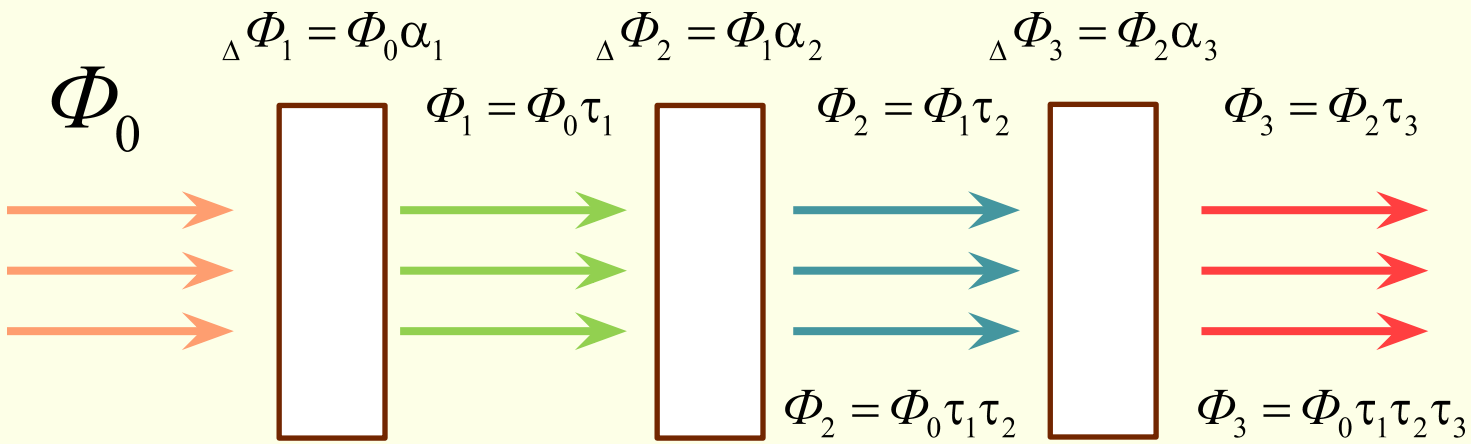
тогда общий коэффициент пропускания :

$\tau_o = \tau^l$, *или* $\boxed{\tau_o = 10^{(\lg\tau)l} = e^{(\ln\tau)l}}$

показатель поглощения $\mu = -\ln\tau$,

с минусом, чтобы был положительным.

Закон Бугера-Ламберта-Бера



$$-\mu dl = \frac{d\Phi}{\Phi}; \qquad -\int_0^{l_n} \mu dl = \int_{\Phi_0}^{\Phi_{l_n}} \frac{d\Phi}{\Phi};$$

$$-\mu l_n = \ln\frac{\Phi_{l_n}}{\Phi_0};$$

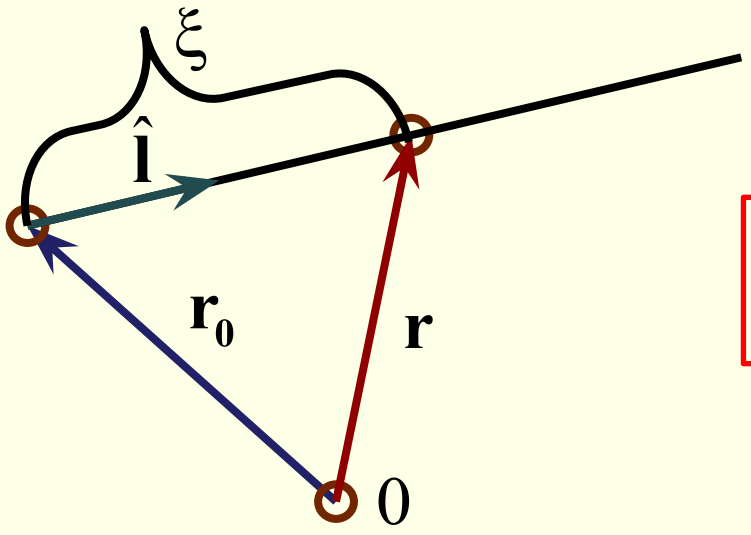
Справедливо только для монохроматического излучения:

$$\boxed{\tau_\lambda = e^{-\mu_\lambda l_n};}$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера (современная форма)

- Яркость
- Неоднородность среды по пути луча

Уравнение луча



$$\mathbf{r} = \mathbf{r_0} + \xi \hat{\mathbf{l}}$$

Закон Бугера-Ламберта-Бера (современная форма)

$$L(\mathbf{r}_0+\zeta\hat{\mathbf{l}},\hat{\mathbf{l}})=L(\mathbf{r}_0,\hat{\mathbf{l}})\exp\left(-\int_0^{\zeta}\mu_\lambda(\xi)(\mathbf{r}_0+\xi\hat{\mathbf{l}})d\xi\right)$$

$$L(\mathbf{r},\hat{\mathbf{l}})=L(\mathbf{r}-\zeta\hat{\mathbf{l}},\hat{\mathbf{l}})\exp\left(-\int_0^{\zeta}\mu_\lambda(\xi)(\mathbf{r}-\xi\hat{\mathbf{l}})d\xi\right)$$

$$\tau_\lambda=\int_0^{\zeta}\mu_\lambda(\xi)(\mathbf{r}-\xi\hat{\mathbf{l}})d\xi$$ *- оптическая толщина вдоль луча*

Август Бер (нем. August Beer 31.07.1825 Трир – 18.11.1863 Бонн, Германия)

$$\mu_\lambda(\mathbf{r})=\chi_\lambda C(\mathbf{r})$$

χ_λ – *молекулярный показатель поглощения*

$C(\mathbf{r})$ – *концентрация молекул*

$$\boxed{L(\mathbf{r},\hat{\mathbf{l}})=L(\mathbf{r}-\zeta\hat{\mathbf{l}},\hat{\mathbf{l}})\exp\left\{-\int_0^{\zeta}\chi_\nu C(\mathbf{r}-\xi\hat{\mathbf{l}})d\xi\right\}}$$

Спасибо за внимание!